

TƏRƏVƏZ BITKİLƏRİNİN PASPORTLAŞDIRILMASINDA VƏ TOXUMÇULUĞUNDA İSTİFADƏ EDİLƏN MÜASİR METODLAR

Ə.H.BABAYEV, Z.K.ƏLİYEV
Azərbaycan ET Tərəvəzçilik İnstitutu

Tərəvəz bitkilərinin böyük əksəriyyəti ətraf mühitin abiotik faktorlarının təsiri nəticəsində geniş fenotipik dəyişkənlik diapozonuna malik polimorf bitkilərdir. Xüsusilə, eyni sortların müxtəlif bölgələrdə müxtəlif əkin müddətlərində becərilməsi və toxumçuluğu zamanı elit bitkilər qiymətləndirilərkən morfoloji cəhətdən oxşar, lakin genetik cəhətdən heterogen formaların seçilməsinə yol verilir ki, bu da sonradan toxumçuluqda sorttəmizliyinin pozulmasına səbəb olur.

Bununla əlaqədar dünya ölkələrində seleksiya nəliyyətlərinin istifadəsində qorunmasında və toxumçuluğu zamanı nümunələrin genetik təmizliyinin saxlanılmasında bir sıra metodların köməyi ilə pasportlaşdırma işi aparılır. Bitki genotiplərinin eyniləşdirilməsi zamanı morfoloji əlamətlərin, biokimyəvi markerlərin və DHT markerlərinin kompleks qiymətləndirilməsinə geniş yer verilir. Hesab edilir ki, bu göstəricilər arasında qarşılıqlı əlaqə olduğundan, onlardan seleksiya, toxumçuluq işində və bitki genomuna aid digər fundamental tədqiqatlarda geniş istifadə ediləcəkdir.

Bu işdə tətbiq edilən eyniləşdirmə metodları nəzəri cəhətdən seleksiya və toxumçuluq haqqında qanunvericilik aktlarına əsaslanır və onların əsas prinsini analizləri dəqiq, kütləvi şəkildə və qısa müddətdə keçirərək elə nəticələr almaqdır ki, həmin nəticələrə ətraf mühitin və bitki materiallarının reproduksiyasının təsiri olmasın.

Hazırda dünyada bitki sortlarının qorunub saxlanılması ilə məşğul olan, beynəlxalq UPOV təşkilatı (International Union for the Protection of New Varieties of plants-Yeni bitki sortlarının qorunması sahəsində Beynəlxalq İttifaq) tərəfindən qəbul edilmiş eyniləşdirmə proqramının əsas prinsini, bitkilərin morfoloji əlamətlərinin təsviri əsasında alınmış informasiyanın təhlilinə əsaslanır. Bu proqrama əsasən 30-a qədər morfoloji əlamətlərin təsviri əsasında sortlar bir-birindən fərqləndirilir. Morfoloji əlamətlərin təsviri yolu ilə sortların təsviri zamanı, həmin əlamətlərin populyasiya daxilində dispersiya dəyişkənliyi xüsusiyyəti nəzərə alınmır. Çox vaxt nümunələrin bir-biri ilə oxşarlığı homoloji əsasda da baş verir ki, bu zaman da onların arasında heç bir genetik yaxınlıq olmur.

Tərəvəz bitkiləri həm də çox vaxt genetik və biokimyəvi cəhətdən yaxşı öyrənilmədiyindən, onlarda bu baxımdan heterogenliyə və polimorfizmə daha tez-tez rast gəlinir.

Bunu nəzərə alaraq son illər, tərəvəz bitkilərinin toxumlarının tərkibində olan zülalların elektroforezi metodu əsasında sortların fərqləndirilməsi işi geniş yayılmışdır. Xüsusi ilə ikiləpəli tərəvəz bitkilərinin toxum-

larında olan qlobulinlər, polimorf zülal sistemi olduğundan onlardan sortların təmizliyinin təyin edilməsində müvəffəqiyyətlə istifadə edilir.

Toxumların sort təmizliyinin təyin edilməsində ənənəvi olaraq qrunut nəzarəti metodundan istifadə edilir ki, bu zaman da istər açıq, istərsə də örtülü torpaq sahəsində çoxlu əl əməyi sərf edilir. Bundan başqa, qrunut nəzarəti yolu ilə nümunələrin eyniləşdirilməsi adətən genetik və fenotipik cəhətdən yüksək bircinsliyə malik, morfoloji əlamətləri aydın və dəqiq müşahidə edilən, ekoloji plastikliyi yüksək olan təmizxətli sortlarda yaxşı nəticə verir.

Polimorf zülal sisteminin elektroforezi yolu ilə toxumların sort təmizliyini tez və dəqiq təyin etmək mümkündür. Bu metod bitki genotiplərini toxumlardakı zülal fenotiplərinə görə onların ilkin inkişaf fazalarında təyin etməyə imkan verir. Beləliklə də öyrənilən parametrlərə, ətraf mühitin təsiri olmur. Elektroforezin əsas prinsini zülalların növdaxili dəyişkənlik intervalı həddində analizlərin dəqiq aparılmasıdır.

Elektroforez metodundan istifadə etməklə mədəni bitkilərin biokimyəvi eyniləşdirilməsi işi keçən əsrin 70-ci illərindən başlamış və hazırda genetik və seleksiya tədqiqatlarında geniş yayılmışdır. Bu metodun üstünlüyünü nəzərə alaraq toxumların sınağı üzrə Beynəlxalq assosiasiya (ISTA-International Seed Testing Association) sortlar üzrə komitənin tərkibində toxumlara nəzarət məqsədi ilə biokimyəvi metodlarının işlənilməsi, standartlaşdırılması və praktik tətbiqi üçün xüsusi elektroforez qrupunu yaratmışdır.

Bu qrup 1988-ci ildən bir sıra mədəni bitkilərin eyniləşdirilməsində elektroforez yolu ilə Beynəlxalq arbitraj standartları səviyyəsində ISTA-nın adı altında fəaliyyət göstərir. Qeyd etmək lazımdır ki, qəbul edilmiş metodların əksəriyyəti dənli (buğda, arpa, qarğıdalı) və yem bitkiləri üçün işlənilmişdir.

Tərəvəz bitkiləri sahəsində zülalların eyniləşdirilməsi üsulu kifayət qədər geniş yayılmamışdır. Bunun əsas səbəbi ilk növbədə bu bitkilərin toxumlarında çox az miqdarda ehtiyat zülalların olması və onların geniş filogenetik müxtəlifliyə malik olmasındadır. Ədəbiyyat məlumatlarından aydın olur ki, yalnız bir sıra tərəvəz bitkilərində (pomidor, tərəvəz noxudu, yerkökü və Raphanus cinsinin bəzi növlərində) ehtiyat zülal və izofermentlərin elektroforezi metodu ilə sortların dəqiq identifikasiyasını keçirmək mümkündür.

Yerkökündə ehtiyat zülalların ayrılması və cücar tilərdə izofermentlərin spektral analizi yolu ilə sortları bir-birindən ayırmıq, nümunənin hibridlik səviyyəsini, xətlərin homozigotluq dərəcəsini, məhsuldar her-

bisidlərin qalığını təyin etmək mümkündür.

Turş mühitdə fosfotaza fermentinin spektral analizi, yolu ilə adi turpun tərkibində ağ turpla tozlanmanın nəticəsində qarışığın olub-olmamasını asanlıqla təyin etmək mümkündür. Öyrənilmişdir ki, belə hibrid mənşəli materiallarda fosfotaza fermentinin miqdarı dəfələrlə çox olur.

İzoferment markerlər metodunun yüksək dəqiqliyi nəinki tərəvəz bitki növlərini, sortları, hətta ayrı-ayrı xətlərin də eyniləşdirilməsinə imkan verir. Bu metod *Brassica* növlərinə məxsus bitkiləri, həmçinin *Brassica oleracea* L. növü daxilində hibrid xətlərin təyində müvəffəqiyyətlə istifadə edilir.

Sorta məxsus izofermentlərin marker göstəriciləri metodu əsasında identifikasiyasının özünün də problemləri vardır. Belə ki, bir çox bitki növləri üçün fermentlər sisteminin bitkilərin inkişaf fazalarından asılı olaraq orqan və toxumlarda özünəməxsusluğu xüsusiyyətləri vardır. Bununla əlaqədar analizlərin dəqiqliyinin yüksəldilməsi üçün eyni inkişaf fazasında olan orqanlar, toxumalar və ya bütünlüklə bitkilərdən istifadə edilməlidir.

İzoferment markerlər metodunun ikinci problemi, bir çox fermentlərin bitkilərin boyatma proseslərindən və ekoloji şəraitdən asılı olaraq yüksək adaptiv dəyişkənliyə malik olmasıdır. Belə bir mürəkkəb problemin həll edilməsi məqsədi ilə, adətən sükunət fazasında olan materiallardan, bitki orqanlarından (toxum, kök yumrusu, soğan, kökümeyvə və sair) istifadə edilir ki, bu orqanlarda da biokimyəvi tərkib demək olar ki, ətraf mühitin təsirindən asılı olmayaraq stabildir.

Ədəbiyyat məlumatlarından aydın olur ki, *B. oleracea* cinsinə məxsus bitki toxumlarında izoferment markerlər metodu əsasında eyniləşdirmə zamanı, bu fazada fermentlərin aktivliyinin zəifliyi və polimorf zonaların azlığı hesabına çox vaxt alınmış nəticələr qənaətbəxş olmur. Bu vəziyyətdən çıxış yolu olaraq analiz üçün laboratoriya şəraitində alınmış cücərtilərdən və ya şitillərdən istifadə edilir. Bu üsulla *Brassica oleracea* L. növmüxtəlifliklərinin və sortlarının cücərtilərindən alınmış β -esteraz və fosfotaz izofermentlərinin dəqiq biokimyəvi eyniləşdirilməsinə görə nail olunmuşdur.

Hazırda bu yolla *B. oleracea* L. bütün sortnövünün sort təmizliyini təyin etmək mümkündür.

Müasir dövrdə molekulyar genetik və gen mühəndisliyi yolu ilə struktur-funksional tədqiqatlar aparmaqla DHT-nin müxtəlif hissələrinin təsiri ilə əlamətlərin fenotipik dəyişkənliklərin irsi keçmə xüsusiyyətlərini molekulyar səviyyədə öyrənilməsinə imkan verir. Eyniləşdirmə işinin DHT əsasında nümunələrin genetik eyniliyinin və heterozigotluq səviyyəsinin müxtəlifliyinin təyin edilməsinə "genom daktiloskopiyası" deyilir.

Hazırda eyniləşdirmənin zülal markerləri metoduna alternativ olan RAPD texnologiyası (Random amplified polymorphic DNA) və ya zəncirvari polimeraz reaksiyası (ZPR, AR-PCK, DAF üsulları işlənib hazırlanmışdır. Bu metodları ümumi şəkildə MAAP (multiple arbitrary amplicon profiling) texnologiyası adlandırırlar.

Bu metodların DHT amplifikasiyası zamanı genomun variabel zonalarına təsiri vardır.

Son illərdə dünya ölkələrində bitkilərin, toxumçuluq və fundamental tədqiqatlar sahəsində molekulyar markerlər texnologiyaları geniş tətbiq edilməkdədir. Belə texnologiyalar müxtəlif bitki genomlarının, növlərarası somatik hibridlərinin, pomidor, badımcın, baş kələm və baş soğan sortlarının və növlərinin differensasiya edilməsində, bu bitkilərdə davamlılıq genlərinin markirovkasında, həmçinin mədəni bitkilərin yabanı əcdadlarının populyasiyasında genetik strukturunun öyrənilməsində yüksək səmərə göstərir.

Hazırda UPOV DHT markerləri metodunu morfoloji əlamətlərin öyrənilməsi fonunda, əlavə, köməkçi metod kimi qəbul edir. Bu yanaşma tərzinin doğruluğu ondadır ki, nə qədər ki, DHT analiz metodları standartlaşmamışdır, onlar sortların morfoloji əlamətlərə görə təyin edilməsi metoduna alternativ kimi qəbul edilə bilməz. Qeyd etmək lazımdır ki, beynəlxalq İSTA təşkilatı, RAPD-analizini deyil, elektroforez metodunun istifadəsini tövsiyə edir.

Son illərdə qonşu Rusiya dövlətində fundamental və tətbiqi tədqiqatlar sahəsində DHT-markerləri metodundan istifadə edilir, bu üsulla tədqiq olunan bitkilərin siyahısı artmaqdadır.

Burada toxumluq kartofun və baş soğan genotiplərinin eyniləşdirilməsi və pasportlaşdırılması üçün rəsmi metodika da işlənərək təsdiq edilmişdir.